



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenl gungsschrift**  
⑩ **DE 100 53 829 A 1**

⑤1 Int. Cl. 7:  
**G 01 F 1/58**  
B 82 B 3/00

②1 Aktenzeichen: 100 53 829.0  
②2 Anmeldetag: 30. 10. 2000  
④3 Offenlegungstag: 16. 5. 2002

⑦1 Anmelder:  
ABB Patent GmbH, 68526 Ladenburg, DE

⑦2 Erfinder:  
Zajac, Kathrin, Dipl.-Ing., 37079 Göttingen, DE;  
Keese, Dieter, 37194 Wahlsburg, DE

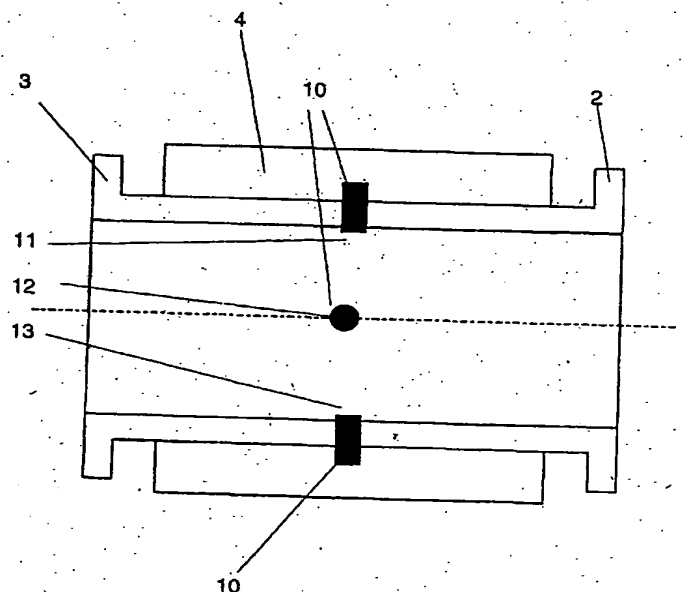
⑤6 Entgegenhaltungen:  
DE 197 22 977 C1  
DE 197 05 436 C2  
DE 18 41 129 U

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤4 Durchflußmessenordnung

⑤7 Die Erfindung betrifft eine Durchflußmeßanordnung zur elektrodynamischen oder elektromagnetischen oder elektrostatischen Bestimmung von Durchflüssen eines Meßmediums durch ein Meßrohr, gemäß Oberbegriff des Patentanspruches 1. Um hierbei Meßfehler durch Verschmutzung oder Ablagerungen zu vermeiden, ist erfindungsgemäß vorgeschlagen, daß die mit dem Meßmedium in Berührung stehenden Elektroden (10) mit einer nanostrukturierten Oberfläche (11, 12, 13) nach Art einer Lotusblattoberfläche versehen ist bzw. sind.



DE 100 53 829 A 1

DE 100 53 829 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Durchflußmeßanordnung zur elektrodynamischen, elektrostatischen oder elektromagnetischen Bestimmung von Durchflüssen eines Mediums durch ein Meßrohr, gemäß Oberbegriff des Patentanspruchs 1.

[0002] Durchflußmeßanordnungen dieser Art sind vielfältig bekannt. Am weitesten verbreitet sind dabei Durchflußmeßanordnungen nach magnetisch induktiven Verfahren. Dabei wird ein Meßrohr verwendet, welches über einen entsprechenden Abschnitt vom Meßmedium durchströmt wird, dessen Durchfluß zu bestimmen ist. Über einen entsprechenden Abschnitt des Meßrohres ist am Außenumfang eine magnetisch induktive oder eine kapazitive Einrichtung mit gegebenenfalls Spulen und Elektroden angeordnet. Die besagten Elektroden haben dabei eine galvanische Berührung mit dem Meßmedium.

[0003] Eine Einrichtung dieser Art ist aus der Deutschen Patentschrift DE 197 05 436 bekannt. Die dort gezeigte Meßanordnung verfügt über einen solchen Meßrohrkörper, durch den hindurch Elektrodenbohrungen angelegt sind. Innerhalb dieser besagten Elektrodenbohrungen sind elektrisch zum Meßrohr isolierte metallische Elektroden eingebracht, die mit dem Meßmedium in Berührung stehen.

[0004] Es ergibt sich im normalen Betrieb, daß je nach anfallendem Meßmedium sich Ablagerungen oder Verschmutzungen auf den Elektroden bilden können. Diese Ablagerungen oder Verschmutzungen erzeugen natürlich einen undefinierbaren Übergangswiderstand, der die Messung als solches teilweise sogar stark verfälscht.

[0005] Der Erfindung liegt somit die Aufgabe zugrunde, eine Durchflußmeßanordnung der gattungsgemäßen Art dahingehend zu verbessern, daß die durch Ablagerungen oder Verschmutzungen entstehenden Meßfehler vermieden werden.

[0006] Die gestellte Aufgabe ist bei einer Durchflußmeßanordnung der gattungsgemäßen Art erfindungsgemäß durch die kennzeichnenden Merkmale des Patentanspruchs 1 gelöst.

[0007] Weitere vorteilhafte Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Durchflußmeßanordnung sind in den abhängigen Ansprüchen dargelegt.

[0008] Kern der Erfindung besteht hierbei darin, daß die mit dem Medium in Berührung stehenden Elektroden mit einer nanostrukturierten Oberfläche nach Art einer Lotusblattoberfläche versehen sind.

[0009] Der mit der Nanostrukturierung bewirkte Effekt ist der sogenannte Lotusblatteffekt. Die stark zerklüftete Oberfläche ist in ihrer Struktur so bemessen, daß Oberflächenspannungen von gängigen Flüssigkeiten dieselbe adhäsiv nicht benetzen können. Demzufolge entstehen auch keine Ablagerungen auf den besagten nanostrukturierten Oberflächen. Falls diese durch Staubablagerungen doch entstehen, bewirkt die nicht benetzende Beaufschlagung mit Flüssigkeit eine Agglomeration der Staubpartikel in den nicht haftenden, und somit leicht entfernbaren Flüssigkeitstropfen. Dies gilt bei staub- bzw aerosolbefrachteten Gasen. Bei Flüssigkeiten kommt es wegen der mangelnden Haftung erst gar nicht zu Verschmutzungen.

[0010] In weiterer vorteilhafter Ausgestaltung ist angegeben, daß die Oberfläche durch eine entsprechende gegebenenfalls elektrisch leitfähige Beschichtung gebildet ist. Hierbei können beispielsweise Beschichtungen aus aufgetragenen Lacken verwendet werden, die zum einen elektrisch leitfähig sind, und zum anderen nach dem Aushärten aufgrund der Lackkomposition und gegebenenfalls von Zusatzstoffen im Aushärtvorgang eine Nanostrukturierung er-

geben. Darüber hinausgehend können jedoch auch bereits nanostrukturierte Folien, die ebenso elektrisch leitfähig sind oder sein können oder müssen, auf die Elektrodenoberflächen aufgebracht werden.

[0011] Eine weitere mögliche Ausgestaltung besteht darin, die Oberflächen der Elektroden selbst zu strukturieren, beispielsweise durch Edelgas-Ionen-Sputter-Verfahren. Durch solche Sputter-Verfahren können Elektrodenoberflächen durch das entsprechende Ionen-Bombardement in der besagten erfindungsgemäßen Weise zerklüftet mikrostrukturiert werden, woraus sich der besagte Lotusblatteffekt ergibt.

[0012] Die Erfindung ist in der Abbildung dargestellt und nachfolgend näher beschrieben.

[0013] Die Abbildung zeigt eine Meßrohr 1 einer erfindungsgemäßen Durchflußmeßanordnung im Längsschnitt. Das Meßrohr selber ist in einer für Durchflußmeßanordnungen dieser Art bekannten Weise ausgestaltet und besteht aus einem Rohrabchnitt, welches in ein Leitungssystem in welchem der Durchfluß von Meßmedium zu bestimmen ist, eingesetzt wird. Hierzu weist das Meßrohr 1 an beiden Enden entsprechende Anschlußflansche 2, 3 auf. Darum herum liegt bei induktiven Durchflußmeßanordnungen ein Magnet-system 4. Durch die Mantelfläche des Meßrohres sind Bohrungen angelegt, in denen in entsprechender Weise auch elektrisch isoliert Elektroden 10 liegen. Diese Elektroden haben direkte Berührung mit dem fließenden Meßmedium. Die Elektrodenoberflächen 11, 12, 13, die somit vom Meßmedium beaufschlagt werden, sind dabei in erfindungsgemäßer Weise nanostrukturiert oder nanostrukturiert beschichtet, um eine Verschmutzung und Ablagerungen zu vermeiden.

[0014] Hierdurch wird die gesamte Durchflußmeßanordnung im Hinblick auf die erzielten Meßwerte zuverlässig bei einer Verschmutzung oder undefinierbaren Ablagerungen durch den erfindungsgemäß eingesetzten Lotusblatteffekt vermieden werden.

## Patentansprüche

1. Durchflußmeßanordnung zur elektrodynamischen oder elektromagnetischen oder kapazitiven Bestimmung von Durchflüssen eines Meßmediums durch ein Meßrohr, **dadurch gekennzeichnet**, daß die mit dem Medium in Berührung stehenden Elektroden (10) mit einer nanostrukturierten Oberfläche (11, 12, 13) nach Art einer Lotusblattoberfläche versehen ist bzw. sind.
2. Durchflußmeßanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche (11, 12, 13) durch eine entsprechende gegebenenfalls elektrisch leitfähige Beschichtung gebildet wird.
3. Durchflußmeßanordnung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Oberfläche (11, 12, 13) durch entsprechende Strukturierung der direkten Elektrodenoberfläche gebildet wird.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

